

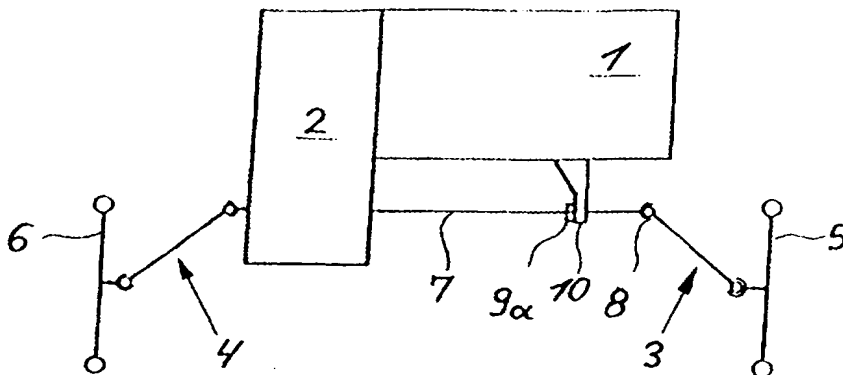


PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|--|--|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B60K 17/24, F16C 23/08, 33/58 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/43138 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. November 1997 (20.11.97) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01697 (22) Internationales Anmeldedatum: 4. April 1997 (04.04.97) (30) Prioritätsdaten: 196 18 798.2 10. Mai 1996 (10.05.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INA WÄLZLAGER SCHAEFFLER KG [DE/DE]; D-91072 Herzogenaurach (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OLSZEWSKI, Piotr [FR/FR]; 22, route de Wintershouse, F-67500 Haguenau (FR). SIMON, Pierre [FR/FR]; 14, rue Diebold-Lauber, F-67500 Haguenau (FR). WITTMANN, Raphael [FR/FR]; 50, rue Nationale, F-57910 Roth (FR). JENNES, Peter [DE/DE]; Emmastrasse 8, D-50937 Köln (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: INA WÄLZLAGER SCHAEFFLER KG; D-91072 Herzogenaurach (DE). | (81) Bestimmungsstaaten: BR, DE, US. Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. | |

(54) Title: RADIAL BEARING FOR A VEHICLE DRIVE SHAFT

(54) Bezeichnung: RADIALLAGERUNG FÜR EINE ANTRIEBSWELLE VON FAHRZEUGEN



(57) Abstract

The invention relates to a radial bearing for a vehicle drive shaft connecting a gearbox (2) to a driven front wheel (5). A laterally sealed radial bearing (11a) is inserted into a fixed support (15) on the engine side to support the drive half-shaft (7). According to the invention, there is a hollow drive shaft (7) on which is arranged a stresslessly shaped steel strip inner ring (12a) of the radial bearing (11a) which is inserted and positioned over a spherical jacket surface (14) of an outer ring (13a) into the support (15) made up of flanges (16, 17).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Radiallagerung für eine Antriebswelle von Fahrzeugen, die ein Getriebe (2) mit einem angetriebenen Vorderrad (5) verbindet, wobei ein seitlich abgedichtetes Radiallager (11a) in einem brennkraftmaschinenseitig lagefixierten Halter (15) eingesetzt ist zur Abstützung der Antriebshalbwelle (7). Erfindungsgemäß ist eine als Hohlwelle gestaltete Antriebswelle (7) vorgesehen, auf der ein aus einem Blechband spanlos geformter Innenring (12a) des Radiallagers (11a) angeordnet ist, welches über eine sphärisch gestaltete Mantelfläche (14) eines Außenrings (13a) in den aus Flanschen (16, 17) zusammengefügt Halter (15) lageorientiert eingesetzt ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NI | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Titel der Erfindung

5 **Radiallagerung für eine Antriebswelle von Fahrzeugen**

Gebiet der Erfindung

10 Die Erfindung bezieht sich auf eine Radiallagerung für eine Antriebswelle von Fahrzeugen, insbesondere für eine Antriebshalbwelle, die ein Getriebe einer quer eingebauten Brennkraftmaschine mit einem angetriebenen Vorderrad verbindet, und wobei die Antriebshalbwelle über ein abgedichtetes in einem brennkraftmaschinenseitig lagefixierten Halter eingesetztes Radiallager abge-
15 stützt ist.

Hintergrund der Erfindung

Aus dem Werkstatthandbuch (Manuel de Reparation N. 8881) für das Fahrzeug
20 Citroën BX, Ausgabe Sept. 1982, Kapitel 5, Seite 3 ist eine gattungsbildende Radiallagerung bekannt. Der Abbildung XB 16 ist zu entnehmen, daß zur Abstützung der Antriebswelle ein offensichtlich am Motorblock befestigter Halter vorgesehen ist, in dem der Außenring eines Radiallagers drehfest gehalten ist. Der auf der Antriebshalbwelle befestigte Innenring stützt sich an einem
25 Ansatz ab, der einen Axialanschlag des Radiallagers bildet. Diese bekannte Radiallagerung ermöglicht keine Selbstausrichtung, d. h. keinen Ausgleich eines Radialversatzes vom Radiallager gegenüber der Antriebshalbwelle bei der Montage. Aufgrund des spielfreien coaxial zur Antriebshalbwelle im Gehäuse eingesetzten Außenrings und des nicht einstellbar am Motorblock befestigten
30 Gehäuses, ist keine Ausrichtung des Radiallagers möglich.

Die aus der US-A 4,413,701 bekannte Abstützung einer Antriebshalbwelle umfaßt einen am Motorblock befestigten Halter, zur Aufnahme eines Radial-

lagers, dessen Innenring drehfest auf der Antriebshalbwelle angeordnet ist. Die Antriebshalbwelle besitzt unmittelbar am Getriebeausgang ein Kardangelenk, das die Ausrichtung des Radiallagers erübrigt. Die Anordnung eines weiteren Kardangelenks verursacht nachteilig höhere Herstellkosten und erhöht darüber

5 hinaus den Montageaufwand der Antriebswelle.

Als weitere Lösung zur Schaffung einer Antriebshalbwellenabstützung, die eine Selbstausrichtung ermöglicht, ist eine Radiallagerung bekannt, dessen Außenring über einen elastischen Zwischenring in einem Halter oder in einem Aufnahmegehäuse eingesetzt ist. Diese Antriebshalbwellenabstützung erhöht den Wartungsaufwand, da der elastische Zwischenring aufgrund der mechanischen Beanspruchung einem hohen Verschleiß unterworfen ist, dieser verstärkt sich insbesondere bei einer Unrundheit der Antriebshalbwelle.

15 **Aufgabe der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kostenoptimierte Radiallagerung zur Abstützung einer Antriebshalbwelle zu schaffen, die spielfrei in einem Halter angeordnet, eine Selbstausrichtung bei der Montage ermöglicht, die
20 weiterhin eine hohe Lebensdauer aufweist, bauteiloptimiert ist und die Montage vereinfacht.

Zusammenfassung der Erfindung

25 Die zuvor genannte Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß gelöst durch die im Kennzeichnungsteil von Anspruch 1 und Anspruch 2 genannten Merkmale.

In der Erfindung nach Anspruch 1 ist ein aus einem Blechband spanlos geformter Innenring des Radiallagers auf der Antriebshalbwelle lagefixiert angeordnet. 30 Der Außenring des Radiallagers ist versehen mit einer sphärisch bzw. ballig gestalteten Mantelfläche des Außenrings, der in dem aus Flanschen zusammengesetzten Halter lageorientiert einsetzbar ist. Die Verwendung eines spanlos geformten Innenrings des Radiallagers ermöglicht eine vorteilhafte geringere

Wandstärke im Vergleich zu bisherigen massiven Innenringen. Dieser dünnwandige Innenring besitzt bei Verwendung ansonsten gleichdimensionierter Bauteile des Radiallagers einen größeren Innendurchmesser, der die Aufnahme einer Antriebswelle mit größerem Außendurchmesser zuläßt.

5

Die sphärische Mantelfläche des Außenrings erlaubt bei der Montage eine Ausrichtung des Radiallagers im Halter, das toleranzbedingt, beispielsweise begrenzt radial versetzt zur Antriebshalbwelle angeordnet ist. In vorteilhafter Weise wird mit dieser erfindungsgemäßen Selbstausrichtung eine spannungsfreie

- 10 Radiallagerung sichergestellt und dabei eine Unrundheit des Lagers vermieden. Diese Maßnahme hat einen positiven Einfluß auf das Verschleißverhalten der Radiallagerung und folglich auf die Lebensdauer. Die exakte Ausrichtung des Radiallagers zur Antriebshalbwelle wirkt sich weiterhin positiv auf das Geräuschverhalten aus, da die Radiallagerung folglich dadurch keinerlei Geräuschentwicklung verursacht. Von der erfindungsgemäßen Radiallagerung wird somit
- 15 kein den Fahrkomfort nachteilig beeinflussender Körperschall auf den Fahr-
gastraum des Fahrzeugs übertragen.

- Die zweite Erfindung sieht vor, daß die Verwendung eines aus Flanschen
- 20 zusammengesetzten Halters in Verbindung mit einem sphärisch gestalteten Außenring des Radiallagers auch mit einem massiv gestalteten Innenring des Radiallagers kombinierbar ist.

- Die neuartig gestalteten Radiallager gemäß den Erfindungen sind vorteilhaft in
- 25 Verbindung mit Vollwellen einzusetzen, zur Schaffung einer Teilaustauschbarkeit. Damit ist die erfindungsgemäße Radiallagerung zur Abstützung einer bisher eingesetzten Antriebshalbwelle verwendbar.

- Eine bevorzugte Ausführungsform der in den Ansprüchen 1 und 2 genannten
- 30 Erfindungen sieht die Verwendung einer Hohlwelle als Antriebshalbwelle vor, zur Erzielung eines Gewichtsvorteil. Außerdem ist mit dieser Maßnahme die rotierende Masse der Antriebswelle reduziert, was die Gefahr eines Unrundlaufs der Antriebshalbwelle reduziert. Die Erfindung ermöglicht bei Verwendung

eines dünnwandigen Innenrings bei einem mit bisherigen Radiallagerungen übereinstimmenden Bauraum die Aufnahme einer Antriebswelle mit einem größeren Außendurchmesser, wodurch sich für eine Hohlwelle im Vergleich zu bisherigen Vollwellen nahezu übereinstimmende Festigkeitswerte einstellen.

5

Zur Schaffung eines weiteren Gewichtsvorteils ist der Halter aus zwei formschlüssig zusammengefügt Flanschen gebildet. Dabei ist der Halter mit einer der sphärischen Außenkontur des Außenrings angepaßten Aufnahmekontur versehen. Diese Formangleichung begünstigt eine spielfreie Anordnung des
10 Außenrings im Halter zur Erzielung einer exakten Führung der Antriebshalbwelle, wodurch gleichzeitig eine Geräuschentwicklung im Bereich der Antriebwellenabstützung wirksam unterbunden ist.

Eine Ausgestaltung der Flansche sieht vor, daß diese ausschließlich formschlüssig in einer Randzone an der Mantelfläche des Außenrings anliegen. Durch
15 diese Ausgestaltung stellt sich nahezu eine Linienberührung zwischen dem Flansch und dem Außenring ein. Damit verbessert sich insbesondere die Einstellbarkeit des Radiallagers bei der Montage. Außerdem sorgt diese Anbindung für einen sicheren Halt des Radiallagers im Halter.

20

Der Gegenstand der vorliegenden Erfindungen kann außerdem ergänzt werden mit einem zusätzlichen Gehäuse, an dem der Halter befestigt ist. Mit dieser Maßnahme kann der erfindungsgemäße Halter beispielsweise kombiniert werden mit bereits vom Fahrzeughersteller vorgesehenen, insbesondere brenn-
25 kraftmaschinenseitig angeordneten Gehäusen. In vorteilhafter Weise ergibt sich dadurch die Möglichkeit, die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erreichung einer Selbstausrichtung der Antriebshalbwelle im Bereich der Radiallagerung mit einem bereits vom Fahrzeughersteller vorgesehenen Gehäuse für die Wellenabstützung zu kombinieren.

30

Zum vereinfachten Zentrieren des erfindungsgemäßen Halters an einem lagefixierten Bauteil, insbesondere der Brennkraftmaschine oder einem Gehäuse, das brennkraftmaschinenseitig angeordnet ist, weist der erfindungsgemäße Halter

eine einstellbare Befestigung auf. Diese ermöglicht bei der Montage ein vereinfachtes Ausrichten der Radiallagerung gegenüber der Antriebshalbwelle. Dazu bietet es sich vorzugsweise an, zumindest einen Flansch mit Befestigungslaschen zu versehen, in die Langlöcher eingebracht sind zur Aufnahme der Befestigungsschrauben.

Dem erfindungsgemäßen Radiallager, welches mit einem spanlos hergestellten dünnwandig ausgebildeten Innenring versehen ist, ist ein spangebend hergestellter massiver Außenring zugeordnet. Dabei ist das Radiallager unmittelbar mit der sphärisch gestalteten Mantelfläche des Außenrings im Halter während der Montage ausrichtbar eingesetzt.

Zur Bauteiloptimierung ist der Innenring zumindest in einer axialen Richtung mit einem zylindrischen Bund versehen. Dieser eine axiale Verlängerung darstellende Bund ersetzt einen bislang üblichen separaten Abstandsring, der zur Erreichung eines festen Lagersitzes auf der Antriebshalbwelle verwendet wurde. Zur Vergrößerung einer Anlagefläche an einem Befestigungsglied ist der Bund endseitig mit einer rechtwinkelig radial nach außen gerichteten Abkantung versehen.

Bedingt durch die spanlose Herstellung des Innenrings, der eine Wälzkörperlaufbahn aufweist, die auf einer den Wälzkörpern abgewandten Seite über eine Ringwulst auf der Antriebshalbwelle anliegt, stellt sich ein Radialabstand seitlich der Ringwulst zwischen dem Innenring und der Antriebswelle ein. Zum Ausgleich dieses Radialabstandes verfügt der Innenring zumindest an einer Stirnseite über eine Doppelung. Über die im eingebauten Zustand an der Antriebswelle anliegende Doppelung wird eine exakte Führung des Innenrings erreicht. Die Erfindung schließt dabei ebenfalls eine an beiden Stirnseiten des Innenrings gleichgestaltete Doppelung ein.

Zur Herstellung der Flanschen, die gemeinsam einen Halter bilden, sieht die Erfindung ein spanloses Tiefziehverfahren vor. Dieses für große Stückzahlen wirtschaftliche Herstellungsverfahren ermöglicht darüber hinaus eine Wand-

stärkenreduzierung der Flanschen und damit verbunden einen gewünschten Gewichtsvorteil.

Zur Schaffung einer wirksamen, einfach darstellbaren, formschlüssigen Verbindung sind die Flanschen erfindungsgemäß durch eine Falzverbindung zusammengefügt. Diese kostengünstige maschinell ausführbare Verbindung eignet sich insbesondere für Großserien. Der Gegenstand der Erfindung kann zugleich auch mit bereits brennkraftmaschinenseitig oder getriebeseitig angeordneten Gehäusen kombiniert werden. Dazu bietet es sich an, einen Flansch des Halters in einer Aufnahmebohrung des beispielsweise einteilig mit dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine verbundenen Aufnahmebohrung des Gehäuses zu zentrieren. Beispielsweise kann dazu ein Flansch mit einer Mantelfläche in einer Aufnahmebohrung zentriert sein oder die Außenkontur der Befestigungsflasche in eine Ausnehmung des Gehäuses eingepaßt sein. Alternativ kann dazu der gesamte Halter in die Aufnahmebohrung des Gehäuses eingesetzt und damit zentriert werden.

Die erfindungsgemäße Radiallagerung, kann weiterhin zur Schaffung einer wirksamen Abdichtung beidseitig der Wälzkörper mit zwei Abdichtelementen versehen sein. Diese Abdichtelemente verbessern die Abdichtgüte des Radiallagers, wodurch die Standzeit, d.h. die Lebensdauer des Wälzlagers erhöht werden kann. Die Abdichtelemente sind dabei jeweils axial beabstandet zueinander angeordnet. Vorzugsweise ist das Radiallager außenseitig mit einer Schutzscheibe versehen, der in Richtung des Wälzkörpers eine Dichtung axial beabstandet zugeordnet ist. Die dabei bis auf einen Dichtspalt am gegenüberliegenden Bauteil angeordnete Schutzscheibe hat dabei die Aufgabe grobe Verunreinigungen von der Dichtung fernzuhalten. Zur Ausbildung der Schutzscheibe sieht die Erfindung weiterhin vor, diese als vorgelagerte zweite Dichtung zu gestalten. Die schleifend angeordnete Dichtung dagegen verhindert einen Eintritt von Verunreinigungen und/oder Flüssigkeiten in das Wälzlager und einen Schmiermittelaustritt aus dem Innenring des Radiallagers. Vorzugsweise sind dabei die Abdichtelemente, d. h. die Schutzscheibe und die Dichtung

tung wechselweise, zur Schaffung eines Labyrinths, am Außenring und am Innenring des Radiallagers lagefixiert angeordnet.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

5

Die Erfindung wird nachstehend anhand von vier Ausführungsbeispielen in neun Figuren dargestellt und näher beschrieben. Die einzelnen Figuren zeigen:

- | | | |
|----|---------|--|
| 10 | Figur 1 | einen schematischen Aufbau einer bekannten Antriebsanordnung zwischen einer Einheit, die aus einer Brennkraftmaschine und einem Getriebe gebildet wird und einer angetriebenen Vorderachse eines Fahrzeugs; |
| 15 | Figur 2 | ein erfindungsgemäßes Radiallager, versehen mit einem dünnwandig, spanlos gefertigten Innenring, der auf einer Antriebs- halbwellen angeordnet ist, wobei das Radiallager in einem zwei Flansche umfassenden Halter eingesetzt ist; |
| 20 | Figur 3 | ein Radiallager mit einem spangebend hergestellten Innenring, eingesetzt in einem zwei Flansche umfassenden Halter, wobei das Radiallager zur Abdichtung jeweils auf beiden Seiten zwei Abdichtelemente umfaßt; |
| 25 | Figur 4 | ein dem in Figur 2 vergleichbares Radiallager in Verbindung des Halters in einem Längsschnitt; |
| | Figur 5 | eine Vorderansicht des in Figur 4 abgebildeten Radiallagers; |
| 30 | Figur 6 | das Radiallager gemäß Figur 4, das an einem Gehäuse über einen Flansch des Halters zentriert ist; |

- Figur 7 eine der Figur 6 entsprechende Radiallagerung, bei der abweichend das Radiallager über eine Befestigungsflasche am Gehäuse zentriert ist;
- 5 Figur 8 ein auf der Welle angeordnetes Radiallager, dessen Innenring einseitig mit einem axial vorstehenden Bund versehen ist;
- Figur 9 ein Radiallager, dessen Innenring endseitig eine radial nach außen abgewinkelte Abkantung aufweist.

10

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Den Aufbau einer bekannten Antriebsanordnung für ein vorderachsgetriebenes Fahrzeug in einer schematischen Darstellung zeigt die Figur 1. Mit der Bezugsziffer 1 ist dabei eine im Fahrzeug quer eingebaute Brennkraftmaschine
15 abgebildet, die mit einem Getriebe 2 eine Einheit bildet. Das Getriebe 2 ist jeweils über eine Kardanwelle 3, 4 mit angetriebenen Vorderrädern 5, 6 verbunden. Aufgrund der versetzten Anordnung des Getriebes zu einer Fahrzeuglängsachse ist die Kardanwelle 3 länger ausgeführt als die gegenüberliegende Kardanwelle 4. Die Kardanwelle 3 ist versehen mit einer ebenfalls länger ausge-
20 bildeten Antriebshalbwelle 7, die über eine benachbart zu einem Kardangelenk 8 angeordnete Radiallagerung 9 eine Abstützung erfährt. Dazu ist die Radiallagerung 9 in einem Halter 15 eingesetzt, welcher in einem an der Brennkraftmaschine 1 lagefixierten Gehäuse 10 zentriert ist.

25

In der Figur 2 ist in einem Längsschnitt die Radiallagerung 9a abgebildet, deren Radiallager 11a über einen spanlos hergestellten Innenring 12a unmittelbar auf der Antriebshalbwelle 7 angeordnet ist. Ein Außenring 13a des Radiallagers 11a ist dabei über eine sphärisch gestaltete Mantelfläche 14 in einem Halter 15
30 eingesetzt. Zur Schaffung einer begrenzten Ausrichtung des Radiallagers 11 im Halter 15, ist der aus zwei Flanschen 16, 17 gebildete Halter 15 ebenfalls mit einer der Mantelfläche 14 des Außenrings 13a angepaßten Aufnahme 18 versehen. Aus Fertigungsgründen ist die Aufnahme 18 so gestaltet, daß die Flan-

sche 16, 17 jeweils ausschließlich an den Randzonen der Mantelfläche 14 anliegen. Zur Kosten- und Gewichtsoptimierung sind die Flanschen 16, 17 jeweils durch ein spanloses Tiefziehverfahren hergestellt. Mittels mehrerer umfangsverteilt angeordneter Falzverbindungen 19 sind die Flanschen 16, 17 unlösbar miteinander verbunden. Im Wechsel zu den Falzverbindungen 19 sind die Flansche 16, 17 weiterhin mit radial nach außen gerichteten Befestigungslaschen 20, 21 versehen, die Langlöcher 22 aufweisen, zur Aufnahme einer Schraubverbindung. Der Innenring 12a des Radiallagers 11a bildet zur Führung von Wälzkörpern 23a eine Wälzkörperlaufbahn 24, die auf der vom Wälzkörper 23a abgewandten Seite eine Ringwulst 25 bildet, welche im eingebauten Zustand des Radiallagers 11a auf der Antriebshalbwelle 7 anliegt. Zur Überbrückung eines Radialabstandes "Y" ist der Innenring 12a an beiden Endseiten mit einer Doppelung 26, 27 versehen. Zur Abdichtung des Radiallagers 11a ist dieses beidseitig der Wälzkörper 23 mit einer im Außenring 13a lagefixierten, am Innenring 12a schleifend anliegenden Dichtung 28, 29 versehen.

Eine alternativ gestaltete Radiallagerung 9b zeigt die Figur 3, deren Radiallager 11b abweichend zu dem Radiallager 11a gemäß Figur 2 einen durch ein spangebendes Herstellverfahren hergestellten, d. h. massiven Innenring 12b aufweist. Die größere Wandstärke des Innenrings 12b bewirkt im Vergleich zu Figur 2 durchmesserreduzierte Wälzkörper 23b. Ein weiterer Unterschied besteht in der Abdichtung des Radiallagers 11b, das beidseitig des Wälzkörpers 23b zwei Abdichtelemente umfaßt. Den am Außenring 13b drehfixierten Dichtungen 28, 29 ist jeweils axial beabstandet eine Schutzscheibe 30, 31 axial beabstandet vorangestellt, wobei diese am Innenring 12b drehfixiert sind und schleifend am Außenring 13 oder einen Dichtspalt 32 bildend angeordnet sind. Die Erfindung schließt dabei auch als Dichtungen ausgebildete Schutzscheiben ein.

Die Figur 4 zeigt die Radiallagerung 9a gemäß der Figur 2 in einem Längsschnitt als Einzelteilzeichnung. In Figur 5 ist dazu eine Vorderansicht abgebildet. Aus der Vorderansicht ist die Ausgestaltung des Flansches 17 erkennbar, der über drei umfangsverteilte Befestigungslaschen 21 verfügt, in denen Langlöcher 22 vorgesehen sind. Zwischen den umfangsverteilten Befestigungslaschen

21 ist jeweils eine Falzverbindung 19 angeordnet, zur Erreichung einer formschlüssigen Sicherung beider Flanschen 16, 17.

In Figur 6 ist die Radiallagerung 9a gemäß Figur 2 an einem Gehäuse 33 befestigt dargestellt. Zur Schaffung einer Zentrierung der Radiallagerung 9a ist der Befestigungsflansch 16 in einer Aufnahmebohrung 34 zentriert. Das Gehäuse 33 kann dabei als separates Teil lagefixiert an der Brennkraftmaschine 1 angeordnet oder einteilig mit dieser verbunden sein. Das Gehäuse 33 stellt damit eine alternative Befestigung der Radiallagerung 9a dar, die ansonsten beispielsweise unmittelbar lagefixiert an der Brennkraftmaschine 1 befestigt werden kann.

In der Figur 7 ist eine alternative Zentrierung der Radiallagerung 9a im Gehäuse 33 abgebildet. Dabei ist die Radiallagerung 9a nahezu vollständig im Gehäuse 33 eingesetzt, wobei zur Zentrierung der Außenumfang des Flansches 16 im Bereich der Befestigungsflansch 20 dient, der in eine entsprechende Ausnehmung 35 des Gehäuses 33 eingepaßt ist.

In der Figur 8 ist die Radiallagerung 9c abgebildet, deren Radiallager 11c mit einem Innenring 12c verbunden ist, der einen einseitigen axial vorstehenden Bund 36 aufweist. Diese Innenringgestaltung ermöglicht eine Befestigung des Radiallagers 11c auf der Antriebshalbwelle 7 ohne separate Zwischenhülse, wodurch sich eine Bauteiloptimierung einstellt. Auf dem Bund 36 in unmittelbarer Nähe des Radiallagers 11c ist gemäß der Figur 8 weiterhin ein Schutzring 37 angeordnet, der insbesondere als zusätzliche Maßnahme zur Vermeidung eines Schutzeintrags in das Radiallager 11c dient.

Die in Figur 9 abgebildete Radiallagerung 9d ist mit einem Innenring 12d versehen, der in einer axialen Richtung ebenfalls über die Breite des Radiallagers 11d hinausreicht und endseitig mit einer radial nach außen gerichteten Abkantung 38 versehen ist. Die Abkantung 38 kann ebenfalls zum Schutz des Radiallagers 11d eingesetzt werden, der das Lager beispielsweise wirksam gegen Spritzwasser schützt.

Bezugszahlenliste

| | | | | |
|----|-----|--------------------|-----|---------------------|
| 5 | 1 | Brennkraftmaschine | 16 | Flansch |
| | 2 | Getriebe | 17 | Flansch |
| | 3 | Kardanwelle | 18 | Aufnahme |
| | 4 | Kardanwelle | 19 | Falzverbindung |
| | 5 | Vorderrad | 20 | Befestigungsflasche |
| 10 | 6 | Vorderrad | 21 | Befestigungsflasche |
| | 7 | Antriebshalbwelle | 22 | Langloch |
| | 8 | Kardangelenk | 23a | Wälzkörper |
| | 9a | Radiallagerung | 23b | Wälzkörper |
| | 9b | Radiallagerung | 24 | Wälzkörperlaufbahn |
| 15 | 9c | Radiallagerung | 25 | Ringwulst |
| | 9d | Radiallagerung | 26 | Doppelung |
| | 10 | Gehäuse | 27 | Doppelung |
| | 11a | Radiallager | 28 | Dichtung |
| | 11b | Radiallager | 29 | Dichtung |
| 20 | 11c | Radiallager | 30 | Schutzscheibe |
| | 11d | Radiallager | 31 | Schutzscheibe |
| | 12a | Innenring | 32 | Dichtspalt |
| | 12b | Innenring | 33 | Gehäuse |
| | 12c | Innenring | 34 | Aufnahmebohrung |
| 25 | 12d | Innenring | 35 | Ausnehmung |
| | 13a | Außenring | 36 | Bund |
| | 13b | Außenring | 37 | Schutzring |
| | 14 | Mantelfläche | 38 | Abkantung |
| | 15 | Halter | Y | Radialabstand |
| 30 | | | | |

Ansprüche

5

1. Radiallagerung für eine Antriebswelle von Fahrzeugen, insbesondere für eine Antriebshalbwelle (7), die ein an einer quer eingebauten Brennkraftmaschine (1) angeflanshtes Getriebe (2) mit einem angetriebenen Vorderrad (5) verbindet, und wobei die Antriebshalbwelle (7) über ein abgedichtetes in einem brennkraftmaschinenseitig lagefixierten Halter (15) eingesetztes Radiallager (11a bis 11d) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein aus einem Blechband spanlos geformter Innenring (12a, 12c, 12d) des Radiallagers (11a, 11c, 11d) auf der Antriebshalbwelle (7) angeordnet ist, wobei das Radiallager (11a, 11c, 11d) über eine sphärisch gestaltete Mantelfläche (14) seines Außenrings (13a, 13b) in den aus Flanschen (16, 17) zusammengesetzten Halter (15) lageorientiert einsetzbar ist.

2. Radiallagerung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein spangebend, hergestellter massiver Innenring (12b) des Radiallagers (11b) auf der Antriebshalbwelle (7) angeordnet ist, wobei das Radiallager (11b) über eine sphärisch gestaltete Mantelfläche (14) des Außenrings (13b) in den aus Flanschen (16, 17) zusammengesetzten Halter (15) lageorientiert einsetzbar ist.

3. Radiallagerung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** eine als Hohlwelle gestaltete Antriebshalbwelle (7).

4. Radiallagerung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Halter (15) aus zwei formschlüssig zusammengefügtten Flanschen (16, 17) gebildet ist, wobei der Halter (15) eine der sphärischen Mantelfläche (14) des Außenrings (13a, 13b) angepaßte Aufnahme (18) aufweist.

5. Radiallagerung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flansch (16, 17) ausschließlich in einer Randzone seiner Mantelfläche (14) formschlüssig am Außenring (13a, 13b) anliegt.
- 5 6. Radiallagerung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** ein einstückig mit der Brennkraftmaschine (1) verbundenes Gehäuse (33) an dem der Halter (15) befestigt ist.
7. Radiallagerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Halter (15) mittels einer einstellbaren Befestigung an der
10 Brennkraftmaschine (1) oder dem Gehäuse (33) lageorientiert montierbar ist.
8. Radiallagerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Flansch (16, 17) des Halters (15) mit Befestigungslaschen (20, 21) versehen
15 ist, die zur Aufnahme von Befestigungsschrauben Langlöcher (22) aufweisen.
9. Radiallagerung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen spanlos hergestellten dünnwandig ausgebildeten Innenring (12a, 12c, 12d), dem ein spangebend hergestellter Außenring (12a) zugeordnet ist.
20
10. Radiallagerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innenring (12c) zumindest in einer axialen Richtung mit einem zylindrischen Bund (36) versehen ist (Figur 8).
- 25 11. Radiallagerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innenring (12d) eine rechtwinklig radial nach außen gerichtete Abkantung (38) aufweist (Figur 9).
12. Radiallagerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innenring (12a) eine Wälzkörperlaufbahn (24) aufweist, die auf einer einem Wälzkörper (23a) abgewandten Seite eine Ringwulst (25) bildet, mit der der Innenring (12a) an der Antriebshalbwelle (7) anliegt und wobei zumindest eine der Ringwulst (25) axial beabstandet dem Innenring (12a) einteilig zugeordnete Doppel-
30

lung (26, 27) einen Radialabstand "Y" zwischen dem Innenring (12a) und der Antriebshalbwelle (7) ausgleicht (Figur 2).

13. Radiallagerung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Halter
5 (15) Flansche (16, 17) aufweist, die durch ein spanloses Tiefziehverfahren aus Stahlblech hergestellt sind.

14. Radiallagerung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flan-
sche (16, 17) mittels einer Falzverbindung (19) zusammengefügt sind.
10

15. Radiallagerung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Halter
(15) über eine Mantelfläche des Flansches (16, 17) im Gehäuse (33) zentriert ist
(Figur 6).

15 16. Radiallagerung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Zen-
trierung des Halters (15) eine Außenkontur der Befestigungslasche (20, 21) in
eine Ausnehmung (35) des Gehäuses (33) eingepaßt ist (Figur 7).

17. Radiallagerung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeich-**
20 **net**, daß zur Abdichtung der Radiallager (11a bis 11d) beidseitig der Wälzkörper
(23a, 23b) zwei Abdichtelemente vorgesehen sind.

18. Radiallagerung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Ab-
dichtelemente jeweils zwei axial beabstandete Dichtungen vorgesehen sind.
25

19. Radiallagerung nach Anspruch 17, **gekennzeichnet durch** ein Radiallager
(11a bis 11d), das eine Schutzscheibe (30, 31) aufweist, der in Richtung des
Wälzkörpers (23a, 23b) eine Dichtung (28, 29) axial beabstandet zugeordnet ist.

30 20. Radiallagerung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ab-
dichtelemente auf jeder Seite des Radiallagers (11a bis 11d) zur Schaffung eines
Labyrinths wechselweise am Innenring (12a bis 12d) und am Außenring (13a,
13b) lagefixiert angeordnet sind.

1/3

Fig. 1

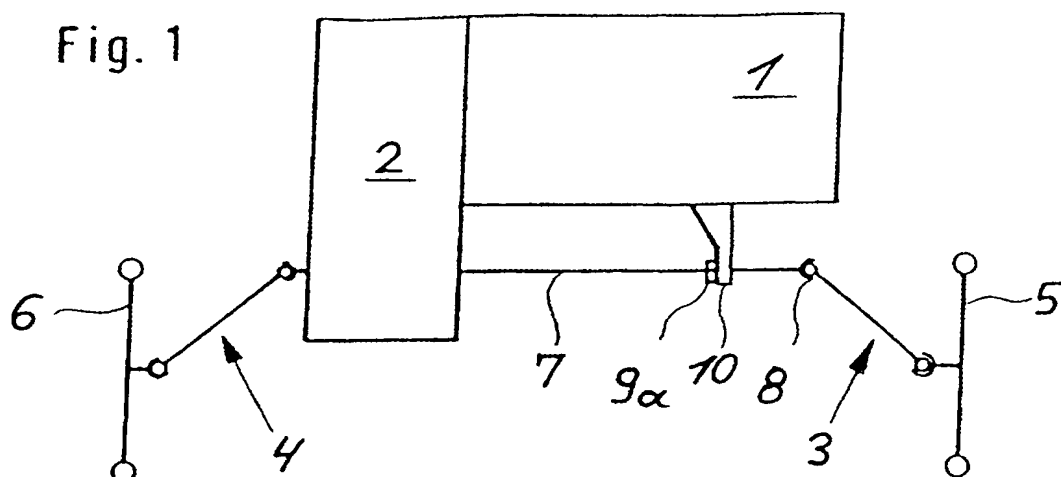


Fig. 2

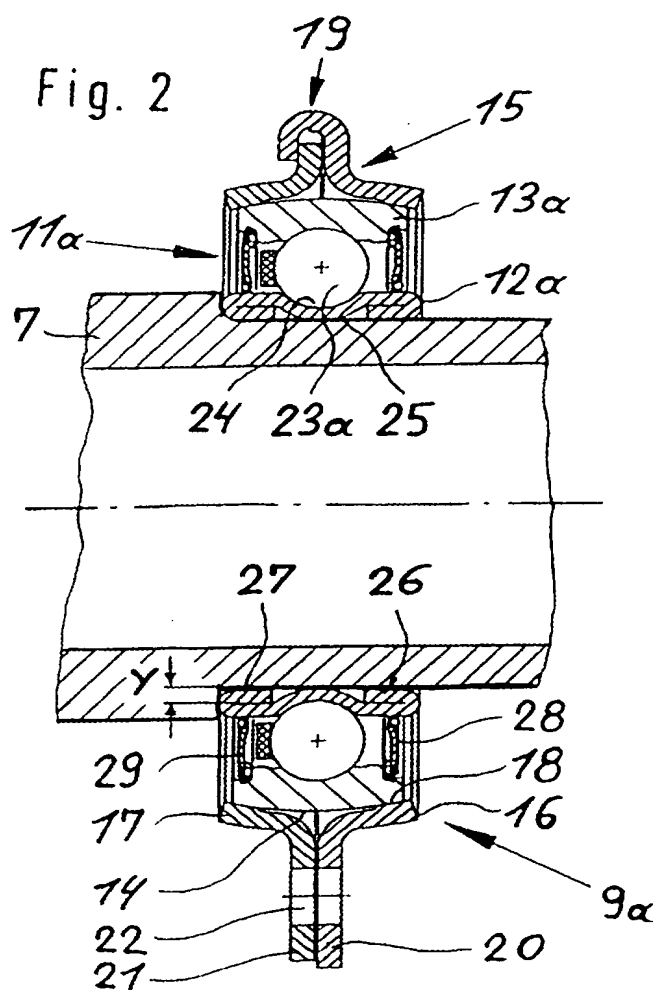
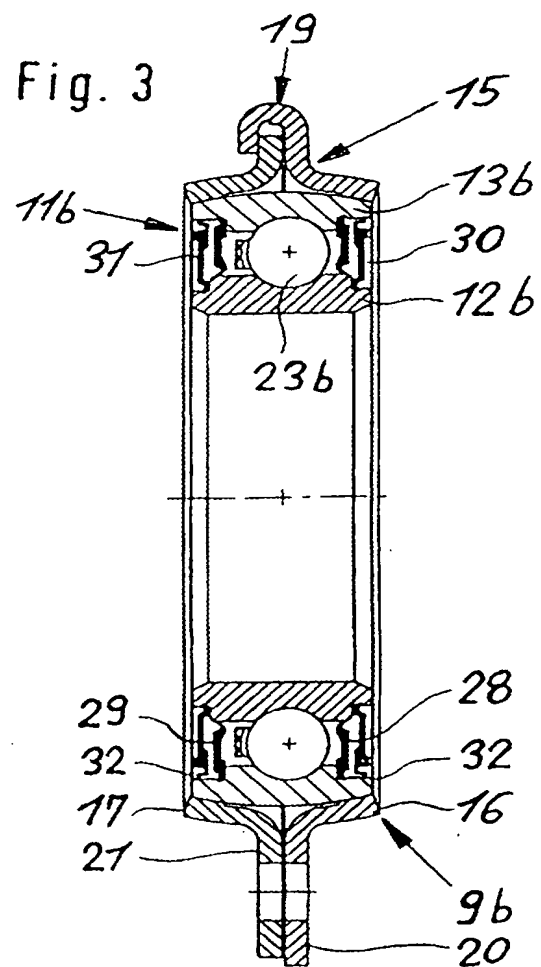


Fig. 3



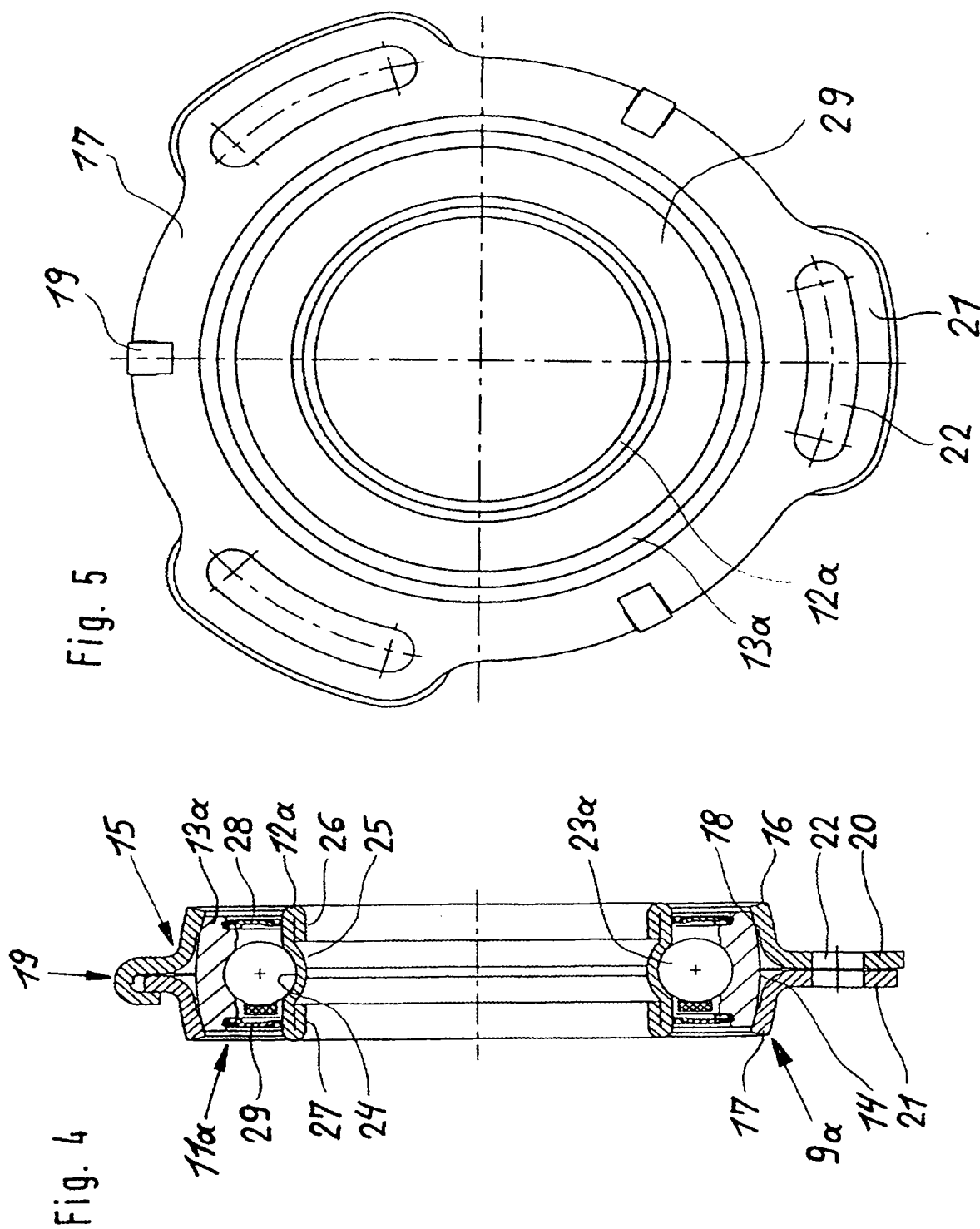


Fig. 6

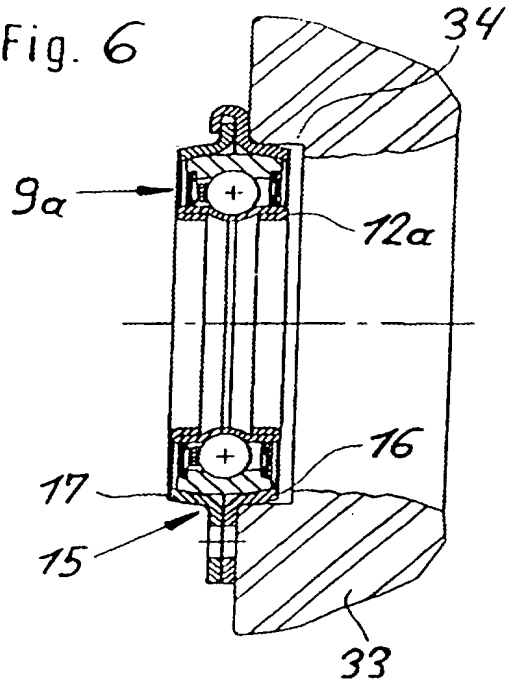


Fig. 7

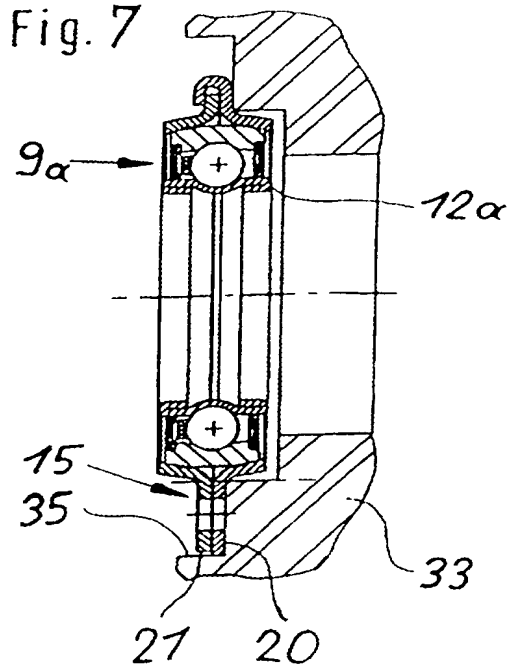


Fig. 8

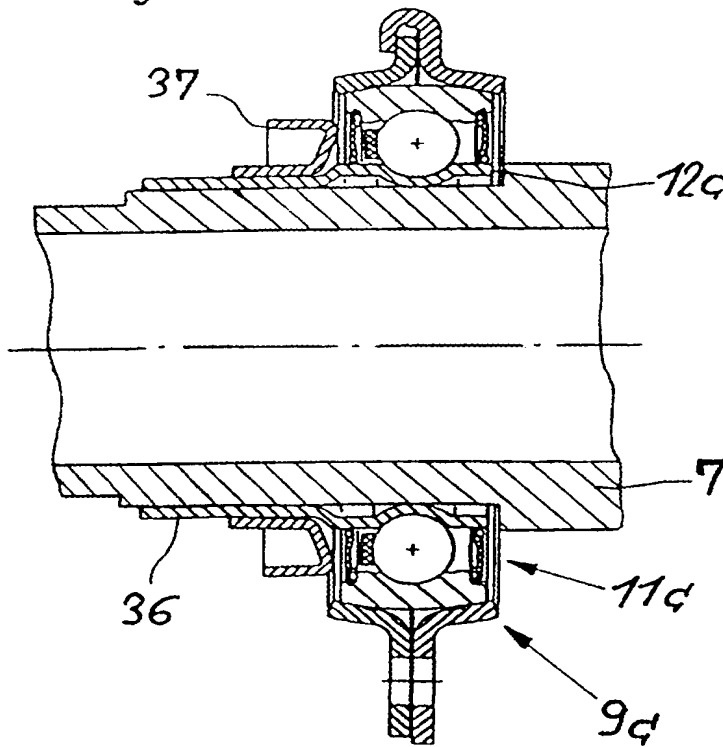
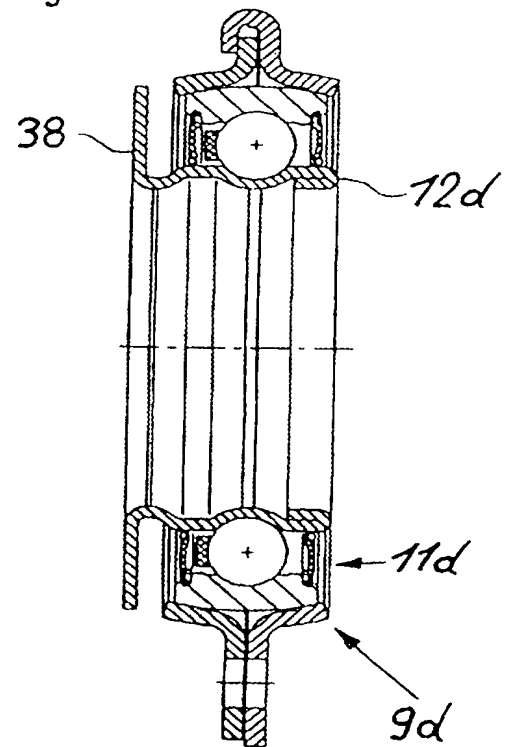


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 97/01697

| | | |
|---|---|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 B60K17/24 F16C23/08 F16C33/58 | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B60K F16C | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | US 4 413 701 A (KUMAGAI) 8 November 1983 cited in the application see column 5, line 25 - column 6, line 46; figures 1-3,6 --- | 1,7,8, 17,18 |
| A | EP 0 394 683 A (RIV-SKF OFFICINE DI VILLAR PEROSA S.P.A.) 31 October 1990 see abstract; figures see column 2, line 34 - line 53 --- | 1,9,10, 18,19 |
| A | US 4 726 696 A (DICKINSON) 23 February 1988 see abstract; figure --- | 1,2,4,5, 17,18 |
| A | US 2 687 926 A (ALBERT W. GAIR; EDWARD J. HERBENAR) 31 August 1954 see column 3, line 3 - line 21; figure 2 --- -/-- | 1,2 |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div> | | |
| * Special categories of cited documents : | | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&* document member of the same patent family</p> </div> </div> | | |
| Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">22 July 1997</div> | | Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">01.08.97</div> |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016 | | Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Topp, S</div> |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 97/01697

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | US 3 623 782 A (TOKIO NAKANISHI; TETSUO HAYASHI) 30 November 1971 see column 2, line 49 - line 52; figures 1,2 --- | 1,17-20 |
| A | FR 77 386 E (SOCIETE DES BREVETS GREFFE) 13 July 1962 see the whole document --- | 1,4,8,13 |
| A | EP 0 439 841 A (INA WÄLZLAGER SCHAEFFLER KG) 7 August 1991 see the whole document --- | 1,12 |
| A | GB 1 574 765 A (NADELLA) 10 September 1980 see page 1, line 77 - line 83; figures ----- | 11 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/01697

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 4413701 A | 08-11-83 | NONE | |
| EP 394683 A | 31-10-90 | DE 69005183 T | 26-05-94 |
| US 4726696 A | 23-02-88 | AU 607936 B | 21-03-91 |
| | | AU 7890787 A | 21-04-88 |
| | | CA 1287863 A | 20-08-91 |
| | | DE 3777067 A | 09-04-92 |
| | | EP 0265113 A | 27-04-88 |
| | | JP 2509253 B | 19-06-96 |
| | | JP 63106422 A | 11-05-88 |
| US 2687926 A | 31-08-54 | NONE | |
| US 3623782 A | 30-11-71 | NONE | |
| FR 77386 E | 13-07-62 | NONE | |
| EP 439841 A | 07-08-91 | DE 4003052 A | 08-08-91 |
| | | DE 9007683 U | 03-02-94 |
| | | JP 4211717 A | 03-08-92 |
| | | US 5102241 A | 07-04-92 |
| GB 1574765 A | 10-09-80 | NONE | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen
PCT/EP 97/01697

| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 B60K17/24 F16C23/08 F16C33/58 | | |
|---|--|--|
| Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE | | |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 B60K F16C | | |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchhegnisse) | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | US 4 413 701 A (KUMAGAI) 8. November 1983 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 5, Zeile 25 - Spalte 6, Zeile 46; Abbildungen 1-3,6 --- | 1,7,8, 17,18 |
| A | EP 0 394 683 A (RIV-SKF OFFICINE DI VILLAR PEROSA S.P.A.) 31. Oktober 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildungen siehe Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 53 --- | 1,9,10, 18,19 |
| A | US 4 726 696 A (DICKINSON) 23. Februar 1988 siehe Zusammenfassung; Abbildung --- | 1,2,4,5, 17,18 |
| A | US 2 687 926 A (ALBERT W. GAIR; EDWARD J. HERBENAR) 31. August 1954 siehe Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 21; Abbildung 2 --- | 1,2 |
| -/- | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 22. Juli 1997 | | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 01.08.97 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Topp, S |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 97/01697

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|---|--------------------|
| A | US 3 623 782 A (TOKIO NAKANISHI; TETSUO HAYASHI) 30.November 1971 siehe Spalte 2, Zeile 49 - Zeile 52; Abbildungen 1,2 --- | 1,17-20 |
| A | FR 77 386 E (SOCIETE DES BREVETS GREFFE) 13.Juli 1962 siehe das ganze Dokument --- | 1,4,8,13 |
| A | EP 0 439 841 A (INA WÄLZLAGER SCHAEFFLER KG) 7.August 1991 siehe das ganze Dokument --- | 1,12 |
| A | GB 1 574 765 A (NADELLA) 10.September 1980 siehe Seite 1, Zeile 77 - Zeile 83; Abbildungen ----- | 11 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/01697

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4413701 A | 08-11-83 | KEINE | |
| EP 394683 A | 31-10-90 | DE 69005183 T | 26-05-94 |
| US 4726696 A | 23-02-88 | AU 607936 B | 21-03-91 |
| | | AU 7890787 A | 21-04-88 |
| | | CA 1287863 A | 20-08-91 |
| | | DE 3777067 A | 09-04-92 |
| | | EP 0265113 A | 27-04-88 |
| | | JP 2509253 B | 19-06-96 |
| | | JP 63106422 A | 11-05-88 |
| US 2687926 A | 31-08-54 | KEINE | |
| US 3623782 A | 30-11-71 | KEINE | |
| FR 77386 E | 13-07-62 | KEINE | |
| EP 439841 A | 07-08-91 | DE 4003052 A | 08-08-91 |
| | | DE 9007683 U | 03-02-94 |
| | | JP 4211717 A | 03-08-92 |
| | | US 5102241 A | 07-04-92 |
| GB 1574765 A | 10-09-80 | KEINE | |